

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-212986

(43)Date of publication of application : 11.08.1995

(51)Int.Cl. H02J 7/16
H02J 7/24
H02P 9/14

(21)Application number : 06-004063

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 19.01.1994

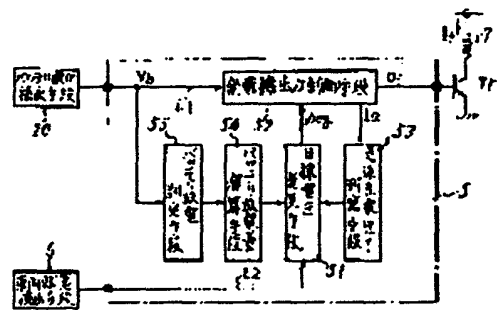
(72)Inventor : ONO TAKAHIKO
FUJIWARA TORU

(54) GENERATION CONTROL EQUIPMENT FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a generation control equipment for vehicles wherein the overcharge and overdischarge of a battery are prevented even through the control of generator output without any added current sensor.

CONSTITUTION: A target voltage changing means 51 changes a target voltage V_{reg} based on the states of a vehicle detected by a vehicle state detecting means 6. A generator output control means 52 controls the output of a generator based on the changed target voltage V_{reg} and a battery voltage V_b detected by a battery voltage detecting means 20. When a battery is being discharged, a battery discharge calculating means 54 accumulates the products of the amount of battery voltage drop and the duration of voltage drop to obtain the amount of battery discharge. When the thus obtained amount of battery discharge exceeds a specified value, control to discharge the battery is canceled.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-212986

(43)公開日 平成7年(1995)8月11日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 J 7/16	X	4235-5G		
	Y	4235-5G		
7/24	B	4235-5G		
H 0 2 P 9/14	H	9178-5H		

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平6-4063

(22)出願日 平成6年(1994)1月19日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 大野 隆彦

姫路市定元町13番の1 三菱電機コントロールソフトウェア株式会社姫路事業所内

(72)発明者 藤原 徹

姫路市千代田町840番地 三菱電機株式会社姫路製作所内

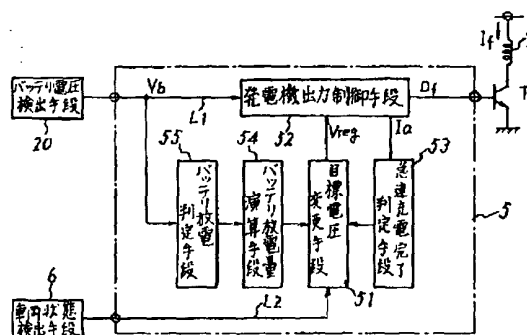
(74)代理人 弁理士 高田 守

(54)【発明の名称】 車両用発電制御装置

(57)【要約】

【目的】 電流センサを付加することなしに発電機の出力を制御しても、バッテリーの過充放電を防止できる車両用発電制御装置を提供する。

【構成】 車両状態検出手段6で検出した車両の諸状態に基づいて目標電圧変更手段51で目標電圧 V_{reg} を変更し、この目標電圧 V_{reg} とバッテリー電圧検出手段20で検出したバッテリー電圧 V_b に基づいて発電機出力制御手段52で発電機3の出力を制御する。また、バッテリーが放電しているときは、バッテリー電圧低下量と電圧低下状態の継続時間の積を累積することによりバッテリー放電量演算手段54でバッテリー放電量を演算し、このバッテリー放電量が所定値を越えた場合は、バッテリーが放電するような制御を解除する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンによって駆動される発電機、この発電機の出力によって充電されるバッテリー、上記発電機あるいは上記バッテリーによって電力の供給を受ける電気負荷、上記バッテリーの端子電圧を検出するバッテリー電圧検出手段、このバッテリー電圧検出手段の検出電圧と上記発電機の目標電圧に基づいて、上記発電機の出力を制御する手段、車両の諸状態を検出する車両状態検出手段、この車両状態検出手段の検出結果に基づいて上記目標電圧を変化させることにより、上記発電機の出力を制御する目標電圧変更手段を有する発電制御装置において、上記バッテリー電圧の低下量とその電圧低下状態の継続時間との積を累積することによりバッテリー放電量を演算する手段、このバッテリー放電量演算手段の演算結果が所定値を越えたときには、上記発電機の出力を低下または発電を停止させる制御を解除する手段を備えたことを特徴とする車両用発電制御装置。

【請求項2】 エンジンによって駆動される発電機、この発電機の出力によって充電されるバッテリー、上記発電機あるいは上記バッテリーによって電力の供給を受ける電気負荷、上記バッテリーの端子電圧を検出するバッテリー電圧検出手段、このバッテリー電圧検出手段の検出電圧と上記発電機の目標電圧に基づいて、上記発電機の出力を制御する手段、車両の諸状態を検出する車両状態検出手段、この車両状態検出手段の検出結果に基づいて上記目標電圧を変化させることにより、上記発電機の出力を制御する目標電圧変更手段を有する発電制御装置において、上記発電機出力制御手段が内部に有する演算結果から上記発電機の発電電流を検出する手段、上記バッテリーの放電が解除された後に、上記発電電流が変化しなくなったことを検出することによって上記バッテリーの充電が完了したと判定する手段、上記バッテリーの充電が完了したと判定されるまでの間、上記発電機の出力を低下または発電を停止させる制御を禁止する手段を備えたことを特徴とする車両用発電制御装置。

【請求項3】 エンジンによって駆動される発電機、この発電機の出力によって充電されるバッテリー、上記発電機あるいは上記バッテリーによって電力の供給を受ける電気負荷、上記バッテリーの端子電圧を検出するバッテリー電圧検出手段、このバッテリー電圧検出手段の検出電圧と上記発電機の目標電圧に基づいて、上記発電機の出力を制御する手段、車両の諸状態を検出する車両状態検出手段、この車両状態検出手段の検出結果に基づいて上記目標電圧を変化させることにより、上記発電機の出力を制御する目標電圧変更手段を有する発電制御装置において、上記発電機出力制御手段が内部に有する演算結果から上記発電機の発電電流を検出する手段、上記バッテリーの放電が解除された後に、上記発電電流が変化しなくなったことを検出することによって上記バッテリーの充電が完了したと判定する手段、上記バッテリーの充電が完了し

たと判定されるまでの間、上記発電機の出力を上昇させ、上記バッテリーを急速充電する制御を許可する手段を備えたことを特徴とする車両用発電制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、車両の発電機の出力を制御する車両用発電制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図1は、例えば特開平4-140026号公報に示された一般的な車両用制御装置の一般的な構成を示す構成図である。図において1はエンジン2に駆動される発電機3によって充電されるバッテリー、4は上記バッテリー1と発電機3によって電力を供給される電気負荷、SWは上記電気負荷をオン・オフするスイッチ、5は車両の諸状態を検出する車両状態検出手段6からの検出結果などにより、この発電系統を制御するマイクロコンピュータを内蔵した制御装置、7は上記発電機3の界磁コイル、Trは上記界磁コイル7に流れる界磁電流Ifを制御する半導体スイッチ、L1は上記バッテリー1の端子電圧Vbを、L2は車両状態検出手段6の検出結果を制御装置4に入力するための検出線である。

【0003】 このような一般的な車両用発電制御装置において、制御装置5は、検出線L1を介してバッテリー1の端子電圧Vbを検出し、この検出電圧Vbが予め決められた目標電圧Vregとなるように半導体スイッチTrをPWM(Pulse Width Modulation)駆動して界磁コイル7に流れる界磁電流Ifを制御し、発電機3の出力を制御している。

【0004】 さらに、制御装置5は、検出線L2を介して車両状態検出手段6からの車両の諸状態、例えばエンジン回転数、スロットル開度、車速、冷却水の水温などを検出し、車両の加速を検出するとバッテリー1を放電させるような制御、すなわち目標電圧Vregを通常より低く変更して発電機3の出力を低下または発電を停止させる制御(以下発電停止制御という)を行う。また、車両の減速を検出すると放電したバッテリー1を急速充電するような制御、すなわち目標電圧Vregを通常より高く変更して発電機3の出力を上昇させ、バッテリー1を急速充電する制御(以下急速充電制御という)を行う。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 上記のような一般的な車両用発電制御装置では、加速時には燃費、または加速性能の向上が期待できるが、比較的長い加速が継続した場合には発電停止時間が長くなり、バッテリーの過放電を引き起こすという問題があった。逆に、比較的長い減速が継続した場合には急速充電が過剰となりバッテリーの過充電を引き起こすという問題があった。また、これらを防止するためにバッテリーの充放電電流を検出するために、電流センサを付加する必要があった。

【0006】 この発明は上記のような問題点を解決する

ためになされたもので、発電機の目標電圧 V_{reg} を変更する制御を行っても、電流センサなしに、バッテリーを常に適正な充電状態に維持できる車両用発電制御装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明に係る発電制御装置においては、バッテリー電圧低下量と、電圧低下状態との積を累積することによって、バッテリー放電量を演算する手段と、このバッテリー放電量が所定値を越えた場合は、発電停止制御を解除する手段を設けたものである。

【0008】また発電制御を行ううえで、制御回路が内部に演算結果として有している発電電流を検出する手段と、バッテリーの放電が解除された後、上記検出した発電電流が変化しなくなったことを検出することによってバッテリーの充電が完了したと判定する手段と、バッテリーの放電解除後、バッテリーの充電完了が判定されるまでの間、発電停止制御を禁止する手段を設けたものである。

【0009】さらに発電制御を行ううえで、制御回路が内部に演算結果として有している発電電流を検出する手段と、バッテリーの放電が解除された後、上記検出した発電電流が変化しなくなったことを検出することによってバッテリーの充電が完了したと判定する手段と、バッテリーの放電解除後、バッテリーの充電完了が判定されるまでの間、急速充電制御を許可する手段を設けたものである。

【0010】

【作用】上記のように構成された車両用発電制御装置においては、バッテリー電圧の低下量と、その電圧低下状態の継続時間との積を累積することによってバッテリーの放電量を演算し、このバッテリー放電量が所定値を越えたときは、発電停止制御を解除する。

【0011】またバッテリーの放電が解除された後、制御装置内に演算結果として有している発電電流を検出し、この検出した発電電流が変化しなくなったことを検出することによりバッテリーの充電完了を判定する手段が充電完了を判定するまでの間、発電停止制御を禁止する。

【0012】さらにバッテリーの放電が解除された後、制御装置内に演算結果として有している発電電流を検出し、この検出した発電電流が変化しなくなったことを検出することによりバッテリーの充電完了を判定する手段が充電完了を判定するまでの間、急速充電制御を許可する。

【0013】

【実施例】

実施例1. この発明に係る発電制御装置は、図1に示されるような一般的な構成において、制御装置5を図2に示すようにしたものである。図2に従って、図1中の制御装置5の内部構造について説明する。車両状態検出手段6で検出された車両の諸状態に基づいて目標電圧変更手段51で発電の目標電圧 V_{reg} を設定する。次にバッテリー電圧検出手段20によりバッテリー電圧 V_b を検

出し、発電機出力制御手段52でこのバッテリー電圧 V_b と上記目標電圧 V_{reg} を比較し、この結果を基に後述する演算方法によって発電電流 I_a を演算し、この発電電流 I_a を発電するため必要な界磁電流 I_f が界磁コイル7に流れるように半導体スイッチ Tr をデューティ D_f でPWM駆動してバッテリー電圧 V_b を目標電圧 V_{reg} に制御する。

【0014】ここで上記発電電流 I_a の演算方法を説明する。バッテリー電圧検出手段20の出力であるバッテリー電圧 V_b と、目標電圧変更手段51の出力である目標電圧 V_{reg} との電圧偏差 ΔV_a を減算器によって求める。比例定数を K_p 、積分定数を K_i とすると、発電電流 I_a と電圧偏差 ΔV_a との関係は次式のようになる。

$$I_a = K_p \cdot \Delta V_a + \int K_i \cdot \Delta V_a dt$$

従って、発電電流 I_a は上式を基に電圧偏差より求めることができる。

【0015】次にバッテリー放電量 W の演算方法について説明する。図3は発電機の出力を停止したときの電源系回路を示すもので、出力を停止した発電機は省略している。1はバッテリーで、内部抵抗 R_b とバッテリー開放端子電圧 E_b とで表される。 V_b はバッテリー電圧を、 r_1 , r_2 , r_3 は電気負荷を示し、 $SW1$, $SW2$, $SW3$ はそれぞれの電気負荷をオン・オフするスイッチである。図はスイッチ $SW1$ のみをオンし、電気負荷 r_1 のみ通電されている状態であり、このときの上記バッテリー電圧 V_{b1} は、 $V_{b1} = E_b \cdot R / (R_b + R)$ 、ただし $R = r_1$ で表される。つぎにスイッチ $SW2$ もオンすると上記バッテリー電圧 V_{b2} は、 $V_{b2} = E_b \cdot R / (R_b + R)$ 、ただし $R = r_1 \cdot r_2 / (r_1 + r_2)$ で表される。さらに、スイッチ $SW3$ をもオンすると、上記バッテリー電圧 V_{b3} は、 $V_{b3} = E_b \cdot R / (R_b + R)$ 、ただし $R = r_1 \cdot r_2 \cdot r_3 / (r_1 \cdot r_2 + r_2 \cdot r_3 + r_3 \cdot r_1)$ となり、検出されるバッテリー電圧 V_b は、電気負荷の増加にともなって低下することがわかる。

【0016】これら一連の動作を図4(a)のタイムチャートに示す。図において、時刻 t_0 では電気負荷 r_1 が通電されており、負荷電流 i_1 が流れている。次に、時刻 t_1 にて電気負荷 r_2 が通電されると負荷電流は $i_1 + i_2$ に増加し、さらに時刻 t_2 にて電気負荷 r_3 が通電されると、負荷電流は $i_1 + i_2 + i_3$ に増加する。それぞれの場合において、所定電圧 V_{const} 、例えばバッテリー開放端子電圧と、電気負荷の通電に応じて低下するバッテリー電圧 V_b との電圧偏差 ΔV は $\Delta V = V_{const} - V_b$ のようになり、ここで求められた電圧偏差 ΔV と、バッテリー放電電流 I_b との関係は、図4(b)のような比例関係となり、 K を比例定数とすれば $I_b = K \cdot \Delta V$ となる。したがって、上式で求められたバッテリー放電電流 I_b と、その継続時間 Δt との積を累積することによりバッテリー放電量 W は、 $W = \sum (K \cdot \Delta$

5

$V \cdot \Delta T$) のように求めることができる。

【0017】以上に述べた動作を図5のフローチャートにしたがって説明する。ステップS501にて、演算バッテリー放電量 W を零クリアする。次にS502で、車両の諸状態を検出し、これを基にS503で目標電圧 V_{reg} を設定する。そして、S504でバッテリー電圧 V_b を検出し、S505で、上記S503で設定した目標電圧 V_{reg} と、上記S504で検出したバッテリー電圧 V_b とから発電機の発電電流 I_a を演算する。S506でこの発電電流 I_a を出力するための界磁電流 I_f を演算

(I_f は、発電機の特性に基づき I_a より決定される。)し、S507にてこの界磁電流 I_f を界磁コイル7に通電させるようにPWMデューティ D_f を半導体スイッチ Tr に出力する。ここまでのS501からS507の流れを繰り返すことによってバッテリー電圧 V_b を目標電圧 V_{reg} に制御する。

【0018】次にS508において、所定値 V_{const} と上記S504で検出したバッテリー電圧 V_b との電圧偏差 ΔV を求め、次のS509で、この電圧偏差 ΔV が正か否か判定する。ここで $\Delta V > 0$ であればS510に進みバッテリー放電量 W を演算し、S511で発電停止制御実行中か否か判断し、実行中ならS512へ進み、バッテリー放電量 W が所定値を越えたか否か判断する。否の場合はS511、S512ともS502へ戻る。S512でバッテリー放電量 W が所定値を越えていればS513で発電停止制御を解除および禁止し、S502へ戻る。また、S509で $\Delta V > 0$ でなければS514に進みバッテリー放電量 W を零クリアしてS502へ戻る。S502に戻った後は同様の制御を繰り返す。なお、上記所定値は、車両に搭載されるバッテリー容量、電気負荷、あるいは車両の始動性などに応じて、車両が必要とするバッテリー性能を維持できる範囲内の放電量として予め設定しておく。また、S513において発電停止制御を解除して、制御を終了し、一定時間において再び制御を開始するようにしてもよい。この制御により外部に電流センサを付加することなしに、バッテリーの放電量を検出し、バッテリーの過放電を防ぐことができる。

【0019】実施例2。まず、図6にバッテリーの充電受け入れ特性を示す。一般にバッテリーは容量、温度、充電状態、充電電圧などに応じて受け入れ可能な受け入れ電流が異なるが、何れも充電率が100%つまり満充電に達すると受け入れ電流が一定値に落ち着く傾向にある。従って、発電機の発電電流が変化しなくなったことを検出することによって、放電していたバッテリーが十分に充電されたと判断できる。

【0020】次に、以上の現象を図7のタイムチャートを用いて補足する。図において、時刻 t_0 から時刻 t_1 の間、発電機は定常発電を行い、バッテリーは満充電状態にあり、かつ、ある電気負荷が通電されていたとする。この状態では発電機の発電電流 I_a は一定値を維持し、

6

この発電電流 I_a によって電気負荷およびバッテリーは電力の供給を受けている。また、バッテリー電圧は目標電圧に維持されている。次に時刻 t_1 において発電停止制御が実行されると発電電流は零となり、同時にバッテリーは放電し、電気負荷はバッテリーの放電によって電力の供給を受ける。この時刻 t_1 以降、バッテリー電圧は開放端子電圧以下に低下する。そして、時刻 t_2 においてこの状態が解除されると、時刻 t_2 以降、バッテリーは充電状態となり、バッテリー電圧は目標電圧に回復する。また、電気負荷は再び発電機から電力を供給される。この時刻 t_2 以降、発電電流 I_a はバッテリーの充電が進むにつれて減少し、時刻 t_3 で満充電に達すると一定値に落ち着く。この時刻 t_3 の状態を検出することによってバッテリーの充電が完了したと判定することができる。ところで、この制御装置は上記実施例1で述べたように発電電流 I_a を演算値として内部に有しているので、外部に発電電流 I_a の検出手段を有さずとも発電電流 I_a の変化状態は容易に判定できる。また、電気負荷のオン・オフによる発電電流 I_a の変化速度は、バッテリー充電率にともなうバッテリー受け入れ電流の変化速度に比べて極めて速く、また電気負荷のオン・オフの瞬間にはバッテリー電圧の低下、上昇が急峻に発生することから、発電電流 I_a の変化がバッテリー充電によるものか電気負荷のオン・オフによるものかは容易に判別できる。

【0021】次に、以上に述べた動作を図8に示すフローチャートにしたがって補足する。まず、ステップS801において、バッテリーの充電完了を示すフラグ F をリセットつまり零にする。次のS802からS809までの動作は上記実施例1のS502からS509までの動作と同様なので省略する。S809で $\Delta V > 0$ であればS802に戻り同様の動作を繰り返す。また、S809で $\Delta V > 0$ でなければS810に進み、発電電流 I_a の変化状態を検出してS811に進む。S811では上記発電電流 I_a が一定値に落ち着いたか否かを判定する。発電電流 I_a が一定値に落ち着いていれば、バッテリーが満充電に回復したと判定し、S812に進んで充電完了フラグ F をセット($F=1$)し、S814へ進む。また、発電電流 I_a が一定値に落ち着いていなければ、バッテリーが満充電に回復していないと判断し、S813に進み、充電完了フラグ F をリセット($F=0$)してS814へ進む。S814において発電飽和していないものを選択し、S815で、充電完了フラグ F がセットされているか否か、つまりバッテリーが満充電に回復したか否かを判定し、充電が完了していればS816に進み発電停止制御を許可し、充電が完了していなければS817に進んで発電停止制御を禁止する。それからS816、S817ともS802に戻って同様の制御を繰り返す。この制御により、外部に電流センサを付加することなくバッテリーの充電が完了したことを検出することができ、また放電された状態のバッテリーをさらに放電させるよう

7

な制御を防ぐことができる。

【0022】実施例3. 図9に示すフローチャートについて説明する。S901からS915は上記実施例2と同じなので省略する。S915で充電が完了していれば、S916に進み急速充電制御を禁止し、充電が完了していなければ、S917で急速充電制御を許可する。それからS916、S917ともS902へ戻り同様の制御を繰り返す。この制御により、外部に電流センサを付加することなくバッテリーの充電が完了したことを検出することができ、また満充電状態のバッテリーをさらに充電

【0023】実施例4. 上記実施例1～3はそれぞれ別々に説明したが、図10に示すように、全てを一つの制御とすることもできる。このように全てを一つの制御とすることによって外部に電流センサを付加することなしに、バッテリーの充放電状態を監視することができ、バッテリーを常に適正な充電状態にしておくことができる。

【0024】

【発明の効果】この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に示すような効果を奏する。

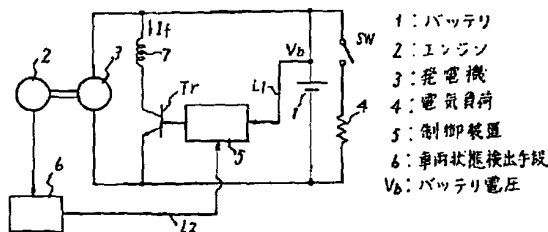
【0025】バッテリー電圧の低下量とその低下状態の継続時間との積を累積することに基づいて、バッテリー放電量を演算することにより、外部に電流センサなどを付加することなしにバッテリー放電量を検出することができ、このバッテリー放電量が所定値を越えたときは、発電停止制御を解除することにより、バッテリーの過放電を防止することができる。

【0026】制御装置内部に有している演算結果からバッテリーの充電完了を判定することによって、外部への電流センサの付加の必要がなく、またバッテリーの放電解除後、充電完了が判定されるまでの間、発電停止制御を禁止することにより、過放電防止することができる。

【0027】制御装置内部に有している演算結果からバッテリーの充電完了を判定することによって、外部への電流センサの付加の必要がなく、またバッテリーの放電解除後、充電完了が判定されるまでの間、急速充電制御を許可することにより、過充電防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】



8

【図1】 一般的な発電制御装置を示す構成図である。

【図2】 この発明の一実施例による発電制御装置の内部構成を示す構成図である。

【図3】 発電機停止制御中の電源系回路図である。

【図4】 この発明の実施例1のバッテリー放電を検出する方法を説明するためのもので、(a)はタイムチャート、(b)はバッテリー電圧低下量とバッテリー放電の関係図である。

【図5】 この発明の実施例1の制御を説明するフローチャートである。

【図6】 バッテリーの受け入れ特性図である。

【図7】 この発明の実施例2のバッテリー充電完了の検出を説明するためのタイムチャートである。

【図8】 この発明の実施例2の制御を説明するフローチャートである。

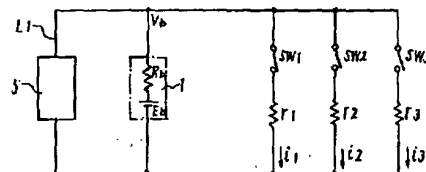
【図9】 この発明の実施例3の制御を説明するフローチャートである。

【図10】 この発明の実施例4の制御を説明するフローチャートである。

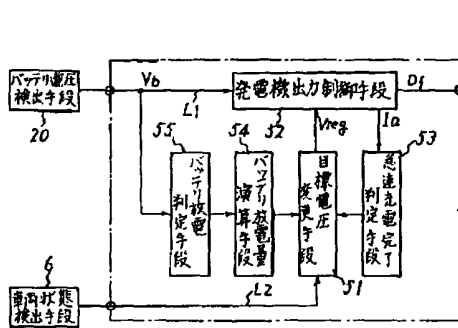
【符号の説明】

- 1 バッテリー
- 2 エンジン
- 3 発電機
- 4 電気負荷
- 5 制御装置
- 6 車両状態検出手段
- 7 界磁コイル
- 20 バッテリー電圧検出手段
- 51 目標電圧変更手段
- 52 発電機出力制御手段
- 54 バッテリー放電量演算手段
- L1 バッテリー電圧検出線
- L2 車両状態信号検出線
- V_b バッテリー電圧
- SW 電気負荷スイッチ
- Tr 半導体スイッチ
- I_f 界磁電流

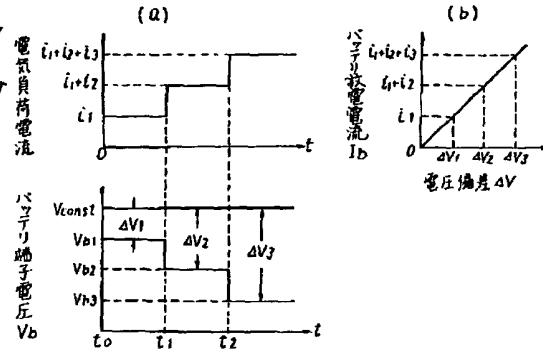
【図3】



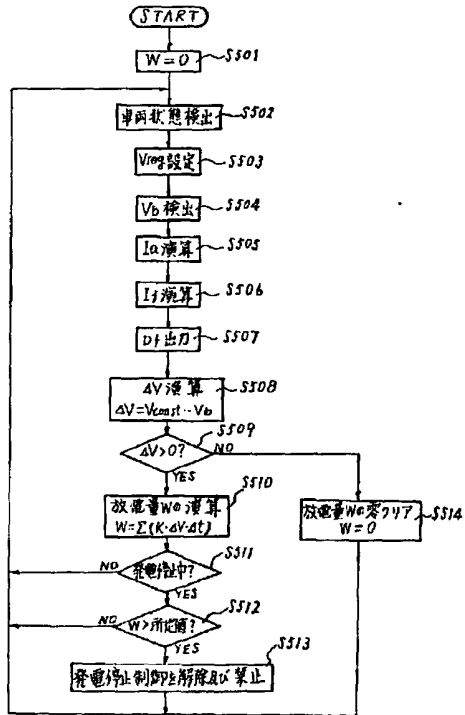
【図2】



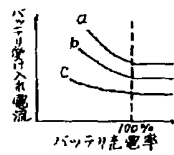
【図4】



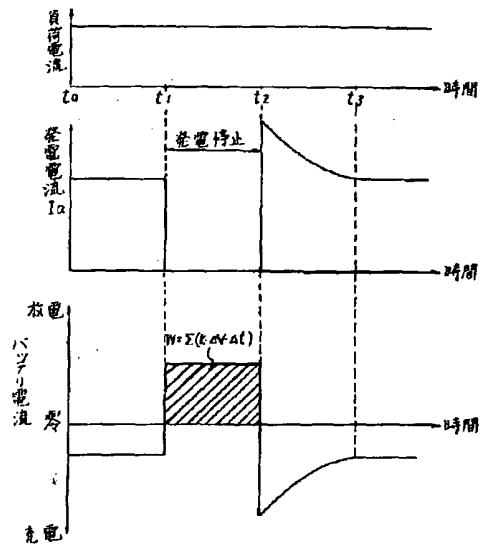
【図5】



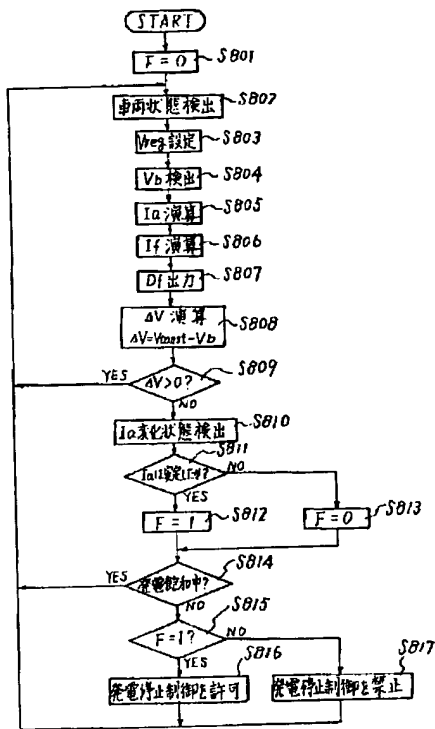
【図6】



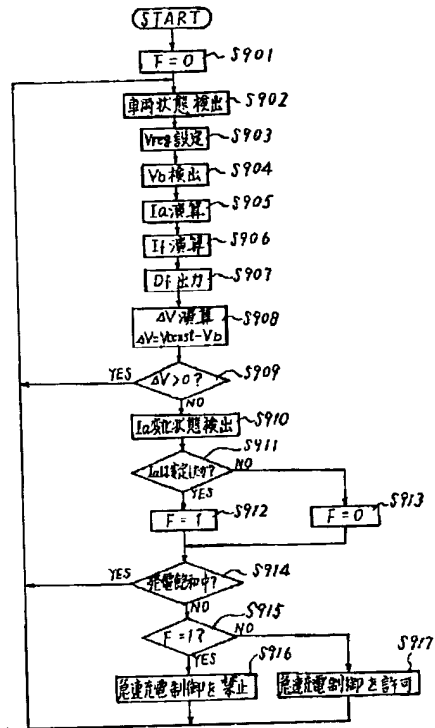
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

